



1

## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

スクリーン面に画像を投射する投射型表示装置において、  
光源からの照明光により照明され、入力画像信号に応じた画像を表示する画像表示手段と、  
前記画像表示手段からの画像を前記スクリーン面に投射する投射光学系と、  
前記スクリーンに対する前記投射型表示装置の設置状態を検出する状態検出手段と、  
前記状態検出手段の出力に応じて投射画像の状態を調整する調整手段と、  
前記投射型表示装置の電源のオン・オフを行うための操作手段と、  
前記操作手段により前記投射型表示装置の電源がオンされた後、前記状態検出手段の動作を行わせるとともに、前記状態検出手段の動作中に前記入力画像信号の表示を制限する制御手段と  
を備えたことを特徴とする投射型表示装置。

## 【請求項 2】

スクリーン面に画像を投射する投射型表示装置において、  
光源からの照明光により照明され、入力画像信号に応じた画像を表示する画像表示手段と、  
前記光源の状態変化を検出する光源状態検出手段と、  
前記光源状態検出手段からの出力に基づいて前記光源が所定の安定状態になるまでの待機時間を求める待機時間計測手段と、  
前記画像表示手段からの画像を前記スクリーン面に投射する投射光学系と、  
前記スクリーンに対する前記投射型表示装置の設置状態を検出する状態検出手段と、  
前記状態検出手段の出力に応じて投射画像の状態を調整する調整手段と、  
前記投射型表示装置の電源のオン・オフを行うための操作手段と、  
前記操作手段により前記投射型表示装置の電源がオンされた後、前記光源状態検出手段からの出力に基づいて前記待機時間計測手段により前記光源が所定の安定状態になるまでの待機時間を求め、該待機時間中に前記状態検出手段の動作を行わせる制御手段と  
を備えたことを特徴とする投射型表示装置。

## 【請求項 3】

前記制御手段は、前記状態検出手段の動作中に前記入力画像信号の表示を制限することを特徴とする請求項 2 記載の投射型表示装置。

## 【請求項 4】

前記状態検出手段は前記スクリーンと前記投射型表示装置との距離を測定する測距手段であり、  
前記調整手段は該測距手段からの出力に応じて前記投射

2

光学系を光軸方向に駆動する駆動手段であることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の投射型表示装置。

## 【請求項 5】

前記状態検出手段は前記投射型表示装置の設置角度を検出する角度検出手段であり、  
前記調整手段は該角度検出手段からの出力に応じて前記入力画像信号を変換処理する画像処理手段であることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の投射型表示装置。

## 【請求項 6】

10 前記画像処理手段は、前記スクリーンに投射される画像の台形変形を補正するよう前記入力画像信号を変換処理することを特徴とする請求項 5 に記載の投射型表示装置。

## 【請求項 7】

スクリーン面に画像を投射する投射型表示装置において、  
光源からの照明光により照明され入力画像信号に応じた画像を表示する画像表示手段と、  
前記画像表示手段により表示された画像を前記スクリーン面に投射する投射光学系と、  
前記投射光学系により投射された前記スクリーン面上の画像の焦点状態を検出する焦点状態検出手段と、  
前記焦点状態検出手段からの出力に応じて前記投射光学系を移動する焦点調節手段と、  
前記投射型表示装置の電源のオン・オフを行うための操作手段と、  
前記操作手段により前記投射型表示装置の電源がオンされた後、前記焦点状態検出手段の動作を行わせるとともに、前記焦点状態検出手段の動作中に前記入力画像信号の表示を制限する制御手段と  
20 30 を備えたことを特徴とする投射型表示装置。

## 【請求項 8】

前記焦点状態検出手段は、前記スクリーン上の映像と前記スクリーンとの輝度差を含む領域を用いて焦点状態を検出することを特徴とする請求項 7 に記載の投射型表示装置。

## 【請求項 9】

前記制御手段は、前記焦点状態検出手段の動作中に前記入力画像信号の表示を制限しているときに、前記画像表示手段に予め決められた設定信号の表示を行わせることを特徴とする請求項 7 または 8 に記載の投射型表示装置。

## 【請求項 10】

前記設定信号は、前記画像表示手段がほぼ均一の色光の画像を表示する状態とする信号であることを特徴とする請求項 9 に記載の投射型表示装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

## 【発明の属する技術分野】

50 本発明は液晶プロジェクタなどの投射型表示装置に関する

るものである。

#### 【0002】

##### 【従来の技術】

従来、プロジェクタのAF（オートフォーカス）ではフォーカススイッチを押してからAF動作を開始していた。又、AF技術としては超音波信号の伝播時間を測定して距離を求める方法（特開平4-338707号公報）や赤外光による三角測距の原理によってAFするアクティブ方法や、スクリーン上の輝度のコントラストを1対の受光ラインセンサによって読み取り、夫々の画素出力の相関値を得ることで距離を求めるAFするパッシブ方式等が知られている。

#### 【0003】

また、プロジェクタでは、スクリーン面の法線方向と投射光の光軸の方向がずれた場合に、画像に歪みが生じる、いわゆる台形歪みが発生する。例えば、図9のように、スクリーン1に対して水平から仰角をつけてプロジェクタ本体2を設置した場合、スクリーン1に投影される画像は投影画像3のように歪んでしまう。このような台形歪みの補正を自動的に行う提案として特開平8-9309号公報では、プロジェクタとスクリーンの少なくとも3点の距離を測定することにより、スクリーン面の傾きを検出し、表示画像の歪みを相殺するような画像データを投射することで自動台形歪み補正を可能としている。また、特開2001-186538号公報では、投射光の投射角度とプロジェクタ本体の設置角度からスクリーン面で画像の歪みを算出し、台形歪みを自動的に補正する表示装置を提案している。

#### 【0004】

##### 【発明が解決しようとする課題】

ここで、上述したような様々な自動焦点検出方式によって実現される自動焦点調節機能はフォーカススイッチを操作することにより実行され、また、自動台形歪補正機能も補正スイッチを操作することにより実行されるが、各機能の操作スイッチを操作させるのでは、ユーザの操作が煩雑であり、表示装置の操作性を損ねるという問題がある。また、焦点調節機能や台形歪補正機能を動作させているときは、焦点のボケた（焦点が合っていない）画像や形状が歪んだ画像が投射され、良好な投射画像を表示するまでに品位の低い画像が長時間、表示されてしまうという問題がある。

#### 【0005】

本発明は上記の課題を解決するためのもので、装置の電源投入後、焦点調節動作または台形歪補正動作、焦点調節動作および台形歪補正動作を自動的に動作させて、装置の操作性を向上させることができ、また焦点調節動作または台形歪補正動作の際の不要な画像の表示を短時間あるいは非表示にすることのできる投射型表示装置を提供することを目的とする。

#### 【0006】

##### 【課題を解決するための手段】

本発明は上記目的を達成するためのもので、スクリーン面に画像を投射する投射型表示装置において、光源からの照明光により照明され、入力画像信号に応じた画像を表示する画像表示手段と、前記画像表示手段からの画像を前記スクリーン面に投射する投射光学系と、前記スクリーンに対する前記投射型表示装置の設置状態を検出する状態検出手段と、前記状態検出手段の出力に応じて投射画像の状態を調整する調整手段と、前記投射型表示装置の電源のオン・オフを行うための操作手段と、前記操作手段により前記投射型表示装置の電源がオンされた後、前記状態検出手段の動作を行わせるとともに、前記状態検出手段の動作中に前記入力画像信号の表示を制限する制御手段とを備えたことを特徴とする投射型表示装置を提供するものである。

#### 【0007】

ここで、前記状態検出手段は前記スクリーンと前記投射型表示装置との距離を測定する測距手段であり、たとえば超音波信号の伝播時間から距離を求める手段や赤外光による三角測距により距離を求める手段を用いることができる。また前記調整手段は該測距手段からの出力に応じて前記投射光学系を光軸方向に駆動する駆動手段であり、たとえば投射光学系の全体、あるいはフォーカスレンズを光軸方向にモータなどのアクチュエータにより駆動する構成とすることができる。

#### 【0008】

また、ここで、前記状態検出手段は前記投射型表示装置の設置角度を検出する角度検出手段であり、たとえば重力センサにより設置角度（装置の水平方向に対する傾き角度）を検出する構成とすることができ、また前記調整手段は該角度検出手段からの出力に応じて前記入力画像信号を変換処理する画像処理手段であり、この画像処理手段は、前記スクリーンに投射される画像の台形変形を補正するよう前記入力画像信号を変換処理することを特徴とする。

#### 【0009】

また、本発明は、スクリーン面に画像を投射する投射型表示装置において、光源からの照明光により照明され入力画像信号に応じた画像を表示する画像表示手段と、前記画像表示手段により表示された画像を前記スクリーン面に投射する投射光学系と、前記投射光学系により投射された前記スクリーン面上の画像の焦点状態を検出する焦点状態検出手段と、前記焦点状態検出手段からの出力に応じて前記投射光学系を移動する焦点調節手段と、前記投射型表示装置の電源のオン・オフを行うための操作手段と、前記操作手段により前記投射型表示装置の電源がオンされた後、前記焦点状態検出手段の動作を行わせるとともに、前記焦点状態検出手段の動作中に前記入力画像信号の表示を制限する制御手段とを備えたことを特徴とする投射型表示装置を提供するものである。

## 【0010】

ここで、前記焦点状態検出手段は、前記スクリーン上の映像と前記スクリーンとの輝度差を含む領域を用いて焦点状態を検出するものである。焦点状態検出手段は、前記輝度差を含む領域のコントラストを評価して焦点状態を検出するコントラスト方式の検出手段を用いることができ、コントラストが最大となる位置に前記焦点調節手段により前記投射光学系を光軸方向に移動して合焦状態とすることができる。また焦点状態検出手段として、前記輝度差を含む領域を一对のホトセンサで受光しその2つの像の位相差から、投射型表示装置とスクリーンとの間の距離を求める位相差検出方式の検出手段を用いることができ、得られた距離情報に基づいて焦点調節手段により投射光学系を光軸方向に移動させて合焦状態とすることができる。

## 【0011】

また、前記制御手段は、前記焦点状態検出手段の動作中に前記入力画像信号の表示を制限しているときに、前記画像表示手段に予め決められた設定信号の表示を行わせることを特徴としており、前記設定信号は、前記画像表示手段が、たとえば白色画面（ノーマリーホワイト画面）、灰色画面、青色画面（ブルーバック画面）などのほぼ均一の色光の画像を表示する状態にする信号であることを特徴としている。

## 【0012】

また、本発明は、スクリーン面に画像を投射する投射型表示装置において、光源からの照明光により照明され、入力画像信号に応じた画像を表示する画像表示手段と、前記光源の状態変化を検出する光源状態検出手段と、前記光源状態検出手段からの出力に基づいて前記光源が所定の安定状態になるまでの待機時間を求める待機時間計測手段と、前記画像表示手段からの画像を前記スクリーン面に投射する投射光学系と、前記スクリーンに対する前記投射型表示装置の設置状態を検出する状態検出手段と、前記状態検出手段の出力に応じて投射画像の状態を調整する調整手段と、前記投射型表示装置の電源のオン・オフを行うための操作手段と、前記操作手段により前記投射型表示装置の電源がオンされた後、前記光源状態検出手段からの出力に基づいて前記待機時間計測手段により前記光源が所定の安定状態になるまでの待機時間を求め、該待機時間中に前記状態検出手段の動作を行わせる制御手段とを備えたことを特徴とする投射型表示装置を提供するものである。

## 【0013】

ここで、前記制御手段は、前記状態検出手段の動作中に前記入力画像信号の表示を制限することを特徴とする。また、前記制御手段は、前記待機時間中に前記状態検出手段からの出力を得て該状態検出手段の動作を終了することを特徴とする。また、前記制御手段は、前記待機時間中に前記状態検出手段の動作を複数回行って出力を得

て該状態検出手段の動作を終了することを特徴とする。さらに、制御手段は、前記状態検出手段からの出力を得るまでに前記待機時間を超えたときは、前記出力を得るまで、前記入力画像信号の表示を制限し、前記出力が得られたら前記入力画像信号の表示を許可することを特徴とする。また、制御手段は、前記状態検出手段からの出力を得るまでに前記待機時間を超えたときは、前記出力を得るまで、前記入力画像信号の表示を制限し、前記出力が得られたら前記入力画像信号の表示を許可するとともに、前記出力に応じて前記調整手段により投射画像の状態を調整することを特徴とする。さらに、前記制御手段は、前記装置の電源がオンされた後、予め決められた時間経過後に前記状態検出手段の動作を開始させることを特徴とする。

## 【0014】

また、前記光源状態検出手段は、前記光源の温度の変化を検出する温度変化検出手段であり、待機時間計測手段は温度変化検出手段からの一定期間の複数の温度変化の情報から光源が安定温度に達するまでの時間を予測演算して待機時間を求めるものである。ここで、光源の温度変化は光源の輝度変化と略等しい関係にあるので、温度変化検出手段を輝度変化検出手段として用いることもできる。

## 【0015】

## 【発明の実施の形態】

## （第1の実施形態）

次に、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。

## 【0016】

図1は本発明の第1の実施形態のプロジェクタの構成を示すブロック図、図2は本発明の制御アルゴリズムを示すフローチャート、図3は光源の状態の変化を説明するための図、図4は本発明の制御タイミングを示すタイミングチャートである。

## 【0017】

図1は液晶パネル125a、125b、125cに基づく画像情報を光学系122でスクリーン123に投射するカラー液晶プロジェクタ装置の概略的な構成を示している。

## 【0018】

図1において、111はプロジェクタ装置110とスクリーン123との距離（設定状態）を計測する、状態検出手段を構成する測距回路（AFセンサ）であり、例えば所定共振周波数振動によって発信される超音波送信部と圧電体によって所定共振周波数振動を検出する超音波受信部から成る超音波測距センサである。112はマイクロコンピュータから構成されるAF制御回路で、AFセンサ111から得られる超音波発信時間と超音波受信時間の伝播時間の遅れからスクリーン123までの距離情報を求め、この距離情報から光学系122におけるフ

フォーカスレンズ 122a の目的とするピント位置を算出すると共に、現在のフォーカスレンズ 122a の停止位置情報を位置検出回路（エンコーダ）113 から読み取り、算出されたピント位置に向けて目的位置までのフォーカスレンズ 122a の移動量に応じた速度になるようにモータ 114 を駆動する。

#### 【0019】

119 は液晶パネル 125a、125b、125c を照明する光源（照明ランプ）であり、色温度及び演色性が高く高発光効率でかつ高輝度照明が可能であるメタルハライドランプ等の高圧放電ランプが用いられる。

#### 【0020】

118 は照明ランプ 119 を駆動する安定器であり、照明ランプ 119 を点灯させるのに必要とする高圧電圧を発生させると共に、電力を一定に保持することで、照明ランプ 119 の輝度を安定化させている。

#### 【0021】

121 は照明ランプ 119 の冷却器であり照明ランプ 119 の発熱を外へ排気する例えば冷却ファンから構成されている。

#### 【0022】

120 は照明ランプ 119 付近に配置され、照明ランプ 119 の発熱温度を測定する温度センサである。

#### 【0023】

126 は映像信号及び音声信号等の画像表示信号（以下「映像信号等」という。）をプロジェクタ装置 110 内に入力させる映像信号入力部である。115 は映像信号入力部 126 から入力された映像信号を同期分離するデコーダとフレームメモリ及びスキャンコンバータを含み、更にブルーバック発生回路やキャラクタを表示させる OSD（オンスクリーンディスプレイ）回路、及び映像信号とブルーバック信号とを切り替える映像信号スイッチを含み、映像信号の色彩補正や歪補正等のデジタル処理を行う画像処理回路である。

#### 【0024】

125（125a、125b、125c）は画像表示手段である各色光用の液晶パネルであり、例えば R、G、B の各色に対応して画像処理後の映像信号を表示する。116 は各液晶パネル 125 の駆動信号を発生させる TG（タイミングジェネレータ）である。

#### 【0025】

また、光学系（投射レンズ）122 は各液晶パネル 125a、125b、125c の画像を色合成系（図示省略）等を利用して合成してスクリーン 123 に向けて投射している。3 板式のカラー液晶プロジェクタのときには、照明ランプ 119 を含む照明側の光学系には色分解系（図示せず）を有し、各色光で液晶パネル 125 を照明するようにしている。また、光学系（投影光学系）122 はダイクロプリズムやダイクロミックミラー等を含む色合成系（図示せず）を有している。

#### 【0026】

117 は電源のオン・オフを行うための電源スイッチ、AF 動作を行うための AF スwitch、パワーフォーカス動作を行うためのフォーカス操作スイッチ、ズーム操作等の光学調整操作を行うための調整スイッチ、画像の色彩や明るさ等の画像調整を行うための画像調整操作部、映像信号入力部 126 の接続状態を切り換える切換スイッチなどを有する操作部である。

#### 【0027】

124 は画像投射制御手段である制御回路であり、制御回路 124 は、操作部 117 の各スイッチの操作に応じて AF 制御回路 112 の光学調整動作、照明ランプ 119 の点灯及び消灯等の照明制御、画像表示タイミングや色彩バランス調整等を含む画像処理回路 115 の制御、プロジェクタ装置 110 内部の冷却器 121 の動作等、プロジェクタ装置 110 全体の各機能の作動の制御を実行する。

#### 【0028】

次に図 2、図 3 及び図 4 を用いて、本発明の具体的動作を説明する。

#### 【0029】

図 2 において、操作部 117 の電源スイッチが投入（電源オン）される（ステップ（以下 S とする）201）と、制御回路 124 が起動し、制御回路 124 は安定器 118 を動作させて照明ランプ 119 を点灯させるのに必要な高圧なランプ点灯電圧を発生させ、ランプの電極に印加することにより点灯が開始される（S202）。この後、画像処理回路 115 内でブルーバック信号が選択されてこのブルーバック信号が液晶パネル 125 に出カされ、入力画像表示までの待機時間中に液晶パネル 125 はブルーバック画面を表示する（S203）。次に、照明ランプ 119 の状態を検出し（S204）、入力画像表示までの待機時間を計測する（S205）。より具体的には、照明ランプ 119 付近に設けられた温度センサ 120 の出力を一定期間検出し、得られた出力の温度上昇の傾きから所定温度（安定温度）に達するまでの時間を演算することで入力画像表示までの待機時間を計測する（S204、S205）。ここで上記の待機時間は照明ランプ 119 の輝度安定状態を見込んだ所定時間（数十秒間、たとえば 30 秒）を予め決めておいても良い。

#### 【0030】

本発明では、照明ランプ 119 の状態が光量の少ない状態である不十分な期間（＝待機期間中）を検知し、この入力画像表示までの待機期間中に測距または、AF 動作させることが特徴である。

#### 【0031】

ここで図 3 を用いて、入力画像表示までの待機時間と、ランプの輝度及びランプの温度の関係について説明する。

## 【0032】

図3aでは、照明ランプ119の点灯開始(T0)から、時間の経過と共に照明ランプ119の輝度が高くなってやがて飽和点に達するまで(T2)の輝度変化特性aを示している。入力画像の表示は、照明ランプ119の輝度が不十分な時は表示不要で、所定輝度、例えば、輝度の飽和点(T2)に達する前の例えば約50%の輝度達成時間(T1)までは、ブルーバックやキャラクタ等の予め決められた非入力画像(画像処理回路115に予め設定された設定画像信号による画像)を投影し、所定輝度(T1)に到達した後は、映像信号入力部126からの映像信号による入力画像の表示を開始する。

## 【0033】

図3bでは、照明ランプ119の点灯開始(T0)から、時間の経過と共に照明ランプ119付近の温度が上昇し、空冷ファン等の冷却器121によって冷却されて飽和点(安定温度)に達するまで(T4)の温度変化特性bを示している。図3a、図3bからも理解できるように、輝度変化特性aと温度変化特性bとは略等しい関係にあるので、照明ランプ119の輝度変化検出を照明ランプ119付近の温度計測(温度検出)することで代用することができる。従って、入力画像の表示は、照明ランプ119の温度が不十分な時は表示不要で、所定輝度、例えば、温度の飽和点(T4)に達する前の例えば約50%の温度達成時間(T3)までは、ブルーバックやキャラクタ等の予め決められた非入力画像を投影し、所定温度(T3)に到達した後は、映像信号入力部126からの映像信号による入力画像の表示を開始する。

## 【0034】

ここで、更に図4のタイミングチャートには、操作部117の電源スイッチの投入(411)から温度センサ120の出力信号を制御回路124が読んで、照明ランプ119の輝度安定までの待機時間を判定し(412)、入力画像の表示を開始(413)するタイミングを示す。

## 【0035】

次に図2のフローチャートに戻り、上述したようにS205において制御回路124により待機時間を求めた後、制御回路124は、待機時間のカウンタダウンを開始する。

## 【0036】

次に、制御回路124によって求められた待機時間が、測距回路111にて距離を測定する動作の時間に対して十分に長い時間であるかが確認される(S206)。待機時間が距離測定動作に必要な時間より長い時間であれば、測距回路111、AF制御回路112は数秒間AF待ち時間(所定時間)を取る(S208)。これは、プロジェクト装置110の設置後の最初の電源投入であれば、プロジェクト装置の設置位置を変更する可能性が高いので、設置位置確定後に測距動作を始めた方が良い為

である。図4に電源投入から所定時間(T414)経過後に測距(414)を開始するタイミングを示す。

## 【0037】

図2のフローチャートに戻り、S206において、待機時間が、図4に示したAF待ち時間(T414)以下の短い時間であると確認された場合は、測距終了後の入力画像表示許可を行うまで制御回路124は画像処理回路115の入力信号の切り替えスイッチ(図示せず)を非入力画像信号出力側に固定し、入力画像の投影を禁止(映像信号入力部126からの映像信号の入力を制限(禁止))してブルーバックやキャラクタ等の予め決められた非入力画像の投影を続ける(S207)。その後、測距前に数秒間のAF待ち時間を取る(S208)。

## 【0038】

次に、AF制御回路112は、超音波発信器と受信器等の測距回路111によってプロジェクト装置110とスクリーン123までの測距を実行させ(S209)、測定結果(距離情報)をAF制御回路112のメモリに格納する。更に測距を繰り返して測距データを平均化演算し、測距データの信頼性を向上させた値をメモリ上で更新させる(S210)。この後、最小測距回数に到達したかが確認され(S211)、最小測距回数に達していなければS209に戻る。最小繰り返し測距回数は予め設定されており、例えば、4回測距を繰り返す。S211で最小測距回数に達していれば、次に、再度、待機時間の残り時間を、制御回路124から読み出し(S212)、待機時間の残り時間を確認し(S213)、まだ更に測距を実行するだけの十分な残り時間があれば、更にスクリーン123までの測距動作が予め設定された測距回数(たとえば30回)に到達したかが確認される(S214)。設定した測距回数に達していなければS209に戻り測距動作が行われ、測距データの更新が行われる(S210)。S209からS214の動作を測距回数がたとえば30回を満たすまで繰り返して更に測距データを平均化演算し、測距データの信頼性を一層向上させた値をメモリ上で更新させる。

## 【0039】

やがて、入力画像表示待機時間の残り時間が無くなってくるか(S213)、スクリーン123までの測距回数を満たすと(S214)、測距動作は終了し、メモリ上から平均化された信頼性の有る測距データを基に、レンズ固有の補正値を加算し、位置検出回路113からのレンズの位置情報からAF駆動モータ114の駆動量が演算される(S215)。

## 【0040】

次に、映像信号入力部126からの映像信号の表示を禁止しているかの確認をする(S216)。これは、S207において、入力画像表示待機時間までの時間が、AF待ち時間(T414)以下の短い時間の時に、画像処



理回路 115 の入力信号切り替えスイッチを非入力信号出力側に固定し、入力画像の投影を禁止していたのかを確認するためである。そして投影を禁止していた場合は、入力画像の投影の禁止を解除して入力画像の投影許可する投影許可信号を画像処理回路 115 に送信する。これにより、画像処理回路 115 は、入力信号切り替えスイッチを切り替えて S203 で設定したブルーバック信号を出力する状態から、映像信号入力部 126 からの映像信号を入力する状態に切り替え (S217)、この後、S218 に進む。また、S216 において画像表示を禁止していない状態を検出した場合 (この場合は映像信号入力部 126 からの映像信号の画像表示は行わないブルーバック画像の表示状態である) は、S218 に進む。

#### 【0041】

次に、先に演算した AF 駆動モータ 114 の駆動量と駆動方向をモータに印可し、フォーカスレンズ 122a をピント方向に移動させて AF 動作 (焦点調節動作) を実行させる (S218)。

#### 【0042】

ここまでの様子を図 4 のタイミングチャートを用いて更に説明する。

#### 【0043】

図 4a は、装置の電源投入後の照明ランプ 119 の温度が低く、入力画像が表示されるまでに十分な時間 (十数秒、たとえば 30 秒) がある場合で、所定回数の測距動作後に AF 駆動を行い、その後、映像信号入力部 126 からの映像信号による入力画像が表示される様子を示す。

#### 【0044】

電源投入後 (411) に、照明ランプ 119 の輝度又は温度を検出して (412)、入力画像が投影表示されるまでの待機時間を計測し (T1)、所定回数の測距 (414) と測距演算 (415) を繰り返し、AF 駆動中 (416) に、入力画像が投影表示される (413) までのタイミングチャートを表す。

#### 【0045】

また、図 4b は、装置の電源投入後の照明ランプ 119 の温度が高く、入力画像が短時間で表示可能な場合でも、最低限の所定回数の測距動作を実行後に、AF 駆動を開始するとともに、入力画像が表示される様子を示す。

#### 【0046】

電源投入後 (421) に、照明ランプ 119 の輝度又は温度を検出して (422)、入力画像が投影表示されるまでの待機時間を計測し (T1')、一旦入力画像の投影を禁止してから (427)、最低回数の測距動作 (424) と測距演算 (425) を繰り返し、入力画像の投影を開始するとともに、AF 駆動 (426) を行うタイミングチャートを表す。

#### 【0047】

図 2 のフローチャートに戻り、S216 において画像表示を禁止していない状態を検出した場合、S218 にて AF 動作を実行しているときに (AF 動作が完了していてもよい)、制御回路 124 は入力画像表示までの待機時間がタイムアップしたかを確認し (S219)、待機時間が終了していれば、映像信号入力部 126 からの映像信号の入力があるかが確認され (S220)、映像信号の入力がある場合は、制御回路 124 は、画像処理回路 115 の入力信号切り替えスイッチを切り替えて S203 で設定したブルーバック信号を出力する状態から、映像信号入力部 126 からの映像信号を入力する状態に切り替え、その映像信号の画像が投影される (S221)。

#### 【0048】

また、S216 において画像表示を禁止していた場合は、S217 において映像信号入力部 126 からの映像信号を入力する状態に切り替えられ、その映像信号の画像が表示されるとともに、S218 において AF 動作が開始される。そして S218 にて AF 動作を実行しているときに、制御回路 124 は入力画像表示までの待機時間がタイムアップしたかを確認し (S219)、待機時間が終了していれば (この場合は S206 のときから待機時間がない状態である)、映像信号入力部 126 からの映像信号の入力があるかが確認され (S220)、映像信号の入力がある場合 (この場合は S217 のときから映像信号が入力されている状態である) は、映像信号の画像が投影される (S221)。

#### 【0049】

ここで、上述した動作において、S215 でレンズの駆動量を求め、次いで S218 の AF 動作を行って完了 (合焦状態) してから、S216、S217 の画像表示の禁止の確認および禁止の解除の動作を行うようにしてもよい。

#### 【0050】

このように上述した実施形態では、装置の電源投入後、照明ランプの状態を検知して、照明ランプの温度 (輝度) が低く、照明ランプが安定状態になるまでの待機時間が長い (測距動作が十分行える時間) 場合は、その待機時間中に測距動作を行い、また照明ランプの温度 (輝度) が高く、照明ランプが安定状態になるまでの待機時間が短い (測距動作が行えない時間) 場合は、映像信号の入力表示を禁止 (制限) してこの禁止している期間に測距動作を行い、焦点調節動作の完了後あるいは焦点動作中に入力される映像信号の画像を投影表示するようにしたので、装置の電源投入後、自動的に焦点調節動作が行われ、装置の操作性を向上させることができる。また焦点調節動作際の不要な画像の表示を短時間あるいは非表示にすることができ、装置の電源投入後から短時間で、使用者は良好な画像を鑑賞することができる。

## 【0051】

なお、上記の実施形態では、スクリーンとプロジェクタ装置との距離を測定する、状態検出手段を構成する測距回路に、たとえば超音波信号の伝播時間から距離を求める構成を用いたが、赤外光による三角測距により距離を求める構成を用いることができる。

## 【0052】

また、上記の実施形態では、測距回路によりスクリーンとプロジェクタ装置との距離を求め、その距離情報に応じて投射光学系を駆動して焦点状態を調節する構成について説明したが、スクリーン上の映像とスクリーン（映像のない部分）との輝度差を含む領域を用いて焦点状態を検出する構成としてもよい。この場合、焦点状態検出手段は、スクリーン上の映像とスクリーンとの輝度差を含む領域のコントラストを評価して焦点状態を検出するコントラスト方式の検出手段を用いることができ、コントラストが最大となる位置に焦点調節手段（アクチュエータ）により投射光学系を光軸方向に移動して合焦状態とすることができる。また焦点状態検出手段として、スクリーン上の映像とスクリーンとの輝度差を含む領域を

## 【0053】

また、上記の実施形態において、制御回路は、測距回路あるいは焦点状態検出手段の動作中に入力画像信号の表示を制限しているときに、予め決められた設定信号を画像表示手段（液晶パネル）に出力し、画像表示手段（液晶パネル）はその設定信号の画像を表示している。設定信号は、液晶パネルが、たとえば白色画面（ノーマリーホワイト画面）、灰色画面、青色画面（ブルーバック画面）などのほぼ均一の色光の画像を表示する状態になる

## 【0054】

（第2の実施形態）

次に、本発明の第2の実施の形態について図面を参照して説明する。

## 【0055】

図5は、本発明の第2の実施形態の構成を示すブロック図、図6は図5の第2の実施形態の動作を説明するためのフローチャート、図7は光源の状態の変化を説明するための図、図8は図5の実施形態の制御タイミングを示

すタイミングチャートである。なお、図5において図1と共通する構成要素の部分には同一の符号を付して説明を省略する。

## 【0056】

図5において、511はスクリーン123に対するプロジェクタ装置110の設置角度を検出する傾斜検出回路（傾斜センサ）であり、傾斜検出回路511は、例えば重力加速度センサで構成される。重力加速度センサは地面からの垂直方向を重力量（±1g）として、水平方向を重力量（0g）として検出できるのでこの中間となる傾斜量は関数演算によって傾斜角度（ $\theta$ ）として検出することができる。プロジェクタ装置110の設置角度が大きい程、スクリーン123への投影画像の歪みが大きくなる。

## 【0057】

522は投射光学系である投射レンズであり、フォーカスレンズ522a、ズームレンズ522bを有する。ここで、プロジェクタ装置110の設置の傾斜量が大きい程、ズームレンズ522bのズーム位置を変化させた場合にスクリーン123への投影画像の歪みが大きくなる。

## 【0058】

513はズームレンズ522bの変化量（ズーム位置）を検出するズーム位置検出回路（エンコーダ）で、ズーム駆動モータ514の回転角度をズーム位置検出回路513によって検知することでズーム駆動位置を検出できる。

## 【0059】

スクリーン123への投影される画像の歪み量は、マイクロコンピュータで構成される画像歪制御回路512により、傾斜検出回路511からの傾斜量情報とズーム位置検出回路513からのズーム位置情報とを用いて演算することによって画像歪（たとえば台形歪）を補正するための補正量の予測値を得ることができる。画像歪制御回路512は得られた投影歪み量から歪み補正量（台形歪（キーストン）補正量）を算出し、この補正量の情報に応じて、画像処理回路515において画像信号の信号処理（補正のための信号変換）を行い、出力画像の変形、及び部分変倍を実行して台形歪の補正を実施する。

## 【0060】

画像処理回路515は、台形歪補正の信号処理の他に、映像信号入力部126から入力された映像信号を同期分離するデコーダやフレームメモリ及びスキャンコンバータを含み、更にブルーバック発生回路やキャラクタを表示させるOSD（オンスクリーンディスプレイ）回路、及び映像信号とブルーバック信号とを切り替える映像信号スイッチを含み、映像信号の色彩補正等のデジタル処理を行う回路である。

## 【0061】

517は電源のオン・オフを行うための電源スイッチ、



画像歪補正動作を起動させるための補正操作スイッチ、パワーフォーカス動作を行うためのフォーカススイッチ、ズーム操作を行うためのズームスイッチ、画像の色彩や明るさ等の画像調整を行うための調整操作部、映像信号入力部 126 の接続状態を切り替える切り替えスイッチなどを有する。

#### 【0062】

次に図 6、図 7 及び図 8 を用いて、第 2 の実施形態の具体的動作を説明する。

#### 【0063】

図 6 において、操作部 517 の電源スイッチが投入（電源オン）されると（ステップ（以下、S とする）601）、制御回路 124 が起動し、制御回路 124 は安定器 118 を動作させてランプ 119 を点灯させるのに必要な高圧なランプ点灯電圧を発生させ、ランプの電極に印加することにより点灯が開始される（S602）。この後、画像処理回路 515 内でブルーバック信号が選択されてこのブルーバック信号が液晶パネル 125 に出力され、入力画像表示までの待機時間中に液晶パネル 125 はブルーバック画面を表示する（S603）。次に、照明ランプ 119 の状態を検出し（S604）、入力画像表示までの待機時間を計測する（S605）。より具体的には、照明ランプ 119 付近に配された温度センサ 120 の出力を一定期間検出し、得られた出力の温度上昇の傾きから所定温度（安定温度）に達するまでの時間を演算することで入力画像表示までの待機時間を計測する（S604、S605）。ここで上記の待機時間は照明ランプ 119 の光量安定状態を見込んだ所定時間（数十秒間、たとえば 30 秒）を予め決めておいても良い。

#### 【0064】

本実施形態では、照明ランプ 119 の状態が光量の少ない状態である不十分な期間（待機時間）を検知し、入力画像表示までの待機期間中に傾き検出、または、画像歪補正動作を動作させることが特徴である。

#### 【0065】

ここで図 7 を用いて、入力画像表示までの待機時間と、ランプの輝度及びランプの温度の関係について説明する。

#### 【0066】

図 7 a では、照明ランプ 119 の点灯開始（T0）から、時間の経過と共に照明ランプ 119 の輝度が高くなってやがて飽和点に達するまで（T2）の輝度変化特性 a を示している。入力画像の表示は、照明ランプ 119 の輝度が不十分な時は表示不要で、所定輝度、例えば、輝度の飽和点（T2）に達する前の例えば約 50% の輝度達成時間（T1）までは、ブルーバックやキャラクタ等の予め決められた非入力画像（画像処理回路 515 に予め設定された設定画像信号による画像）を投影し、所定輝度（T1）に到達した後は、映像信号入力部 126 からの映像信号による入力画像の表示を開始する。

#### 【0067】

図 7 b では、照明ランプ 119 の点灯開始（T0）から、時間の経過と共に照明ランプ 119 付近の温度が上昇し、空冷ファン等の冷却器 121 によって冷却されて飽和点（安定温度）に達するまで（T4）の温度変化特性 b を示している。図 7 a、図 7 b から理解できるように、輝度変化特性 a と温度変化特性 b とは略等しい関係にあるので、照明ランプ 119 の輝度変化検出を照明ランプ 119 付近の温度計測（温度検出）することで代用することができる。従って、入力画像の表示は、照明ランプ 119 の温度が不十分な時は表示不要で、所定輝度、例えば、温度の飽和点（T4）に達する前の例えば約 50% の温度達成時間（T3）までは、ブルーバックやキャラクタ等の予め決められた非入力画像を投影し、所定温度（T3）に到達した後は、映像信号入力部 126 からの映像信号による入力画像の表示を開始する。

#### 【0068】

ここで、更に図 8 のタイミングチャートには、操作部 517 の電源スイッチの投入（811）から温度センサ 120 の出力信号を制御回路 124 が読んで、照明ランプ 119 の輝度安定状態を判定し（812）、入力画像の表示を開始（813）するタイミングを示す。

#### 【0069】

次に図 6 のフローチャートに戻り、上述したように S605 において制御回路 124 により待機時間を求めた後、制御回路 124 は、待機時間のカウントダウンを開始する。

#### 【0070】

次に、制御回路 124 によって求められた待機時間が、傾斜検出回路 511 にて傾斜角度を測定する動作時間に対して十分に長い（足りる）時間であるかが確認される（S606）。待機時間が傾斜角度測定動作に必要な時間より長い時間であれば、傾斜検出回路 511、画像歪制御回路 512 は、数秒間検出動作を行わない処理待ち時間（所定時間）を取る（S608）。これは、プロジェクタ装置 110 の設置後の最初の電源投入であれば、プロジェクタ装置 110 の設置位置を変更する可能性が高いので、設置位置確定後に傾斜角度検出動作を始めた方が良い為である。図 8 a に電源投入から所定時間（T814）経過後に傾斜角度検出動作を開始するタイミングを示す。

#### 【0071】

図 6 のフローチャートに戻り、S606 において、待機時間が、図 8 a に示した傾斜角度検出動作の待ち時間（T814）以下の短い時間であれば、傾斜角度検出動作終了後の入力画像表示許可を行うまで制御回路 124 は画像処理回路 515 の入力信号切り替えスイッチを非入力画像信号出力側に固定し、入力画像の投影を禁止（映像信号入力部 126 からの映像信号の入力を制限（禁止））してブルーバックやキャラクタ等の予め決め

られた非入力画像の投影を続ける (S607)。その後、傾斜角度検出動作前に数秒間の検出動作待ち時間を取る (S608)。

#### 【0072】

次に、画像歪制御回路 512 は、傾斜検出回路 511 からのプロジェクタ装置 110 の傾斜量情報とズーム位置検出回路 513 からのズーム位置情報とを検出し、画像の台形歪などの画像歪補正量を予測検出する (S609)。得られた補正量は、画像歪制御回路 512 内のメモリに格納される。更に補正量検出を繰り返して補正データを平均化演算し、補正データの信頼性を向上させた値をメモリ上で更新させる (S610)。この後、最小繰返し補正量検出回数に到達したかが確認され (S611)、最小繰返し補正量検出回数に達していなければ S609 に戻る。最小繰返し補正量検出回数は予め設定されており、例えば、10 回補正量検出を繰り返す。S611 で最小繰返し補正量検出回数に達していれば、次に、再度、待機時間の残り時間を、制御回路 124 から読み出し (S612)、待機時間の残り時間が十分であるかを確認し (S613)、まだ更に補正量検出を実行するだけの十分な残り時間があれば、補正量検出動作が予め設定された補正量検出回数 (たとえば 30 回) に到達したかが確認される (S614)。設定した補正量検出回数に達していなければ S609 に戻り補正量検出動作が行われ、補正データの更新が行われる (S610)。S609 から S614 の動作を補正量検出回数がたとえば 30 回を満たすまで繰り返して更に補正データを平均化演算し、補正データの信頼性を一層向上させた値をメモリ上で更新させる。

#### 【0073】

やがて、入力画像表示待機時間の残り時間が無くなってくるか (S613)、補正量検出回数を満たすと (S614)、補正量検出は終了し、メモリ上から平均化された信頼性の有る補正データを基に、最終的な画像歪 (台形歪) 補正量が求められる (S615)。次に、映像信号入力部 126 からの映像信号の表示を禁止しているかの確認をする (S616)。これは、S607 において、入力画像表示待機時間までの時間が、補正量検出動作待ち時間 (T814) 以下の短い時間の時に、画像処理回路 515 の入力信号切り替えスイッチを非入力信号出力側に固定し、入力画像の投影を禁止していたのかを確認するためである。そして投影を禁止していた場合は、これを解除して入力画像の投影を許可するための投影許可信号を画像処理回路 515 に送信し、これにより画像処理回路 515 は、入力信号切り替えスイッチを切り替えて S603 で設定したブルーバック信号を出力する状態から、映像信号入力部 126 からの映像信号を入力して入力画像を表示する状態に切り替え (S617)、S618 に進む。また、S616 において画像表示を禁止していない状態を検出した場合 (このときもブ

ルーバック画像の表示状態) は、S618 に進む。

#### 【0074】

次に、先に求められた画像歪補正量に従い、画像処理回路 515 を制御することで出力画像の変形、及び部分変倍を実行して画像歪 (台形歪) 補正を実施する (S618)。

#### 【0075】

ここまでの様子を図 8 のタイミングチャートを用いて更に説明する。

#### 【0076】

図 8a は、装置の電源投入後の照明ランプ 119 の温度が低く、入力画像が表示されるまでに十分な時間 (十数秒、たとえば 30 秒) がある場合で、補正量検出の所定回数動作後に画像歪補正制御を行い、その後、映像信号入力部 126 からの映像信号による入力画像が表示される様子を示す。

#### 【0077】

電源投入後 (811) に、照明ランプ 119 の輝度又は温度を検出して (812)、入力画像が投影表示されるまでの待機時間を計測し (T1)、所定回数の補正量検出 (814) と補正演算 (815) を繰り返して画像歪補正制御中 (816) に、入力画像が投影表示される (813) までのタイミングチャートを表す。

#### 【0078】

また、図 8b は、装置の電源投入後の照明ランプ 119 の温度が高く、入力画像が短時間で表示可能な場合でも、最低限の所定回数の補正量検出を実行後に画像歪補正制御を開始するとともに、入力画像が表示される様子を示す。

#### 【0079】

電源投入後 (821) に、照明ランプ 119 の輝度又は温度を検出して (822)、入力画像が投影表示されるまでの待機時間を計測し (T1')、一旦入力画像の投影を禁止してから (827)、最低回数の補正量検出 (824) と補正演算 (825) を繰り返し、入力画像の投影を開始するとともに、画像歪補正制御 (826) を行うタイミングチャートを表す。

#### 【0080】

図 6 のフローチャートに戻り、S616 において画像表示を禁止していない状態を検出した場合、S618 にて画像歪補正制御の動作を実行しているときに (歪補正制御の動作が完了していてもよい)、制御回路 124 は、入力画像表示までの待機時間がタイムアップしたかを確認し (S619)、待機時間が終了していれば、映像信号入力部 126 からの映像信号があるかが確認され (S620)、映像信号がある場合、制御回路 124 は画像処理回路 515 の入力信号切り替えスイッチを切り替えて S603 で設定したブルーバック信号を出力する状態から、映像信号入力部 126 からの映像信号を入力する状態に切り替え、その映像信号の画像が表示され投影さ

れる (S621)。

#### 【0081】

また、S616において画像表示を禁止していた場合は、S617において映像信号入力部126からの映像信号を入力する状態に切り替えられ、その映像信号の画像が表示されるとともに、S618において画像歪補正制御の動作が開始される。そしてS618にて画像歪補正制御の動作を実行しているときに、制御回路124は待機時間がタイムアップしたかを確認し (S619)、待機時間が終了していれば (この場合はS606のときから待機時間がない状態である)、映像信号入力部126からの映像信号の入力があるかが確認され (S620)、映像信号の入力がある場合 (この場合はS617のときから映像信号が入力されている状態である) は、映像信号の画像が投影される (S621)。

#### 【0082】

ここで、上述した動作において、S615で歪補正量を求め、次いでS618の画像歪補正制御の動作を行って補正が完了してから、S616、S617の画像表示の禁止の確認および禁止の解除動作を行うようにしてもよい。

#### 【0083】

このように上述した第2の実施形態では、装置の電源投入後、照明ランプの状態を検知して、照明ランプの温度 (輝度) が低く、照明ランプが安定状態になるまでの待機時間が長い (傾斜角度検出動作が十分行える時間) 場合は、その待機時間中に傾斜角度検出の動作を行い、また照明ランプの温度 (輝度) が高く、照明ランプが安定状態になるまでの待機時間が短い (傾斜角度検出動作が行えない時間) 場合は、映像信号の入力表示を禁止 (制限) してこの禁止している期間に傾斜角度検出の動作を行い、画像歪補正制御の動作の完了後あるいは画像歪補正制御の動作中に入力される映像信号の画像を投影表示するようにしたので、装置の電源投入後、自動的に画像歪補正制御の動作が行われ、装置の操作性を向上させることができる。また歪補正動作の際の不要な画像の表示を短時間あるいは非表示にすることができ、装置の電源投入後から短時間で、使用者は良好な歪の無い画像を鑑賞することができる。

#### 【0084】

なお、上述した実施形態では、焦点調節動作と画像歪補正動作とを別の実施の形態として説明したが、本発明はこれらの実施形態に限定されるものではなく、焦点調節動作と画像歪補正動作とを、装置の電源投入後の入力映像信号による画像表示までの待機時間中に、同時に行う構成および動作としてもよい。そして、このように焦点調節動作と画像歪補正動作とを同時に行う実施形態では、装置の電源投入後、照明ランプの状態を検知して、照明ランプの温度 (輝度) が低く、照明ランプが安定状態になるまでの待機時間が長い (傾斜角度・距離検出動

作が十分行える時間) 場合は、その待機時間中に傾斜角度・距離検出の動作を行い、また照明ランプの温度 (輝度) が高く、照明ランプが安定状態になるまでの待機時間が短い (傾斜角度・距離検出動作が行えない時間) 場合は、映像信号の入力表示を禁止 (制限) してこの禁止している期間に傾斜角度・距離検出の動作を行い、画像歪補正制御の動作および焦点状態調節動作の完了後あるいは画像歪補正制御の動作中および焦点状態調節動作中に入力される映像信号の画像を投影表示するようにしたので、装置の電源投入後、自動的に画像歪補正制御の動作および焦点調節動作が行われ、装置の操作性を向上させることができる。また歪補正動作および焦点調節動作の際の不要な入力画像の表示を短時間にする事ができ、装置の電源投入後から短時間で、使用者は良好な歪の無く合焦した画像 (入力画像信号による画像) を鑑賞することができる。

#### 【0085】

##### 【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、装置の電源投入後、焦点調節動作または画像歪補正動作、焦点調節動作および画像歪補正動作を自動的に動作させて、装置の操作性を向上させることができ、また焦点調節動作または画像歪補正動作の際の不要な画像の表示を短時間あるいは非表示にすることのできる投射型表示装置を提供することができる。

##### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施形態であるプロジェクト装置の構成を示すブロック図である。

【図2】本発明の第1の実施形態であるプロジェクト装置の動作を示すフローチャートである。

【図3】上記プロジェクト装置のランプの輝度および温度の変化を説明するための図である。

【図4】本発明の第1の実施形態であるプロジェクト装置の動作を示すタイミングチャートである。

【図5】本発明の第2の実施形態であるプロジェクト装置の構成を示すブロック図である。

【図6】本発明の第2の実施形態であるプロジェクト装置の動作を示すフローチャートである。

【図7】上記第2の実施形態のプロジェクト装置のランプの輝度および温度の変化を説明するための図である。

【図8】本発明の第2の実施形態であるプロジェクト装置の動作を示すタイミングチャートである。

【図9】プロジェクト装置の設置状態およびその投影画像を説明するための図である。

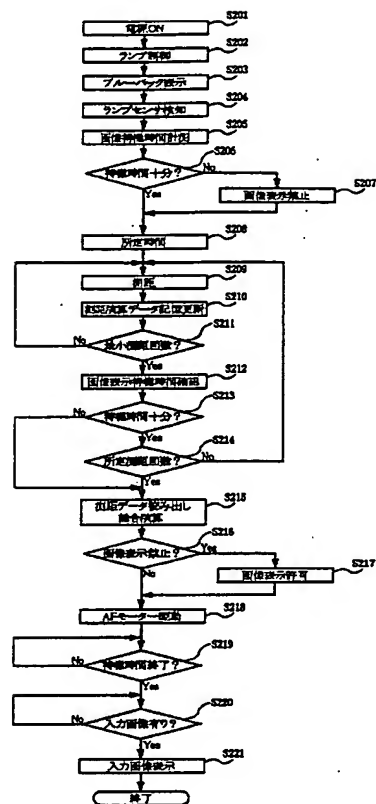
##### 【符号の説明】

- 110 プロジェクト装置
- 111 測距回路
- 112 AF制御回路
- 115、515 画像処理回路
- 117、517 操作部

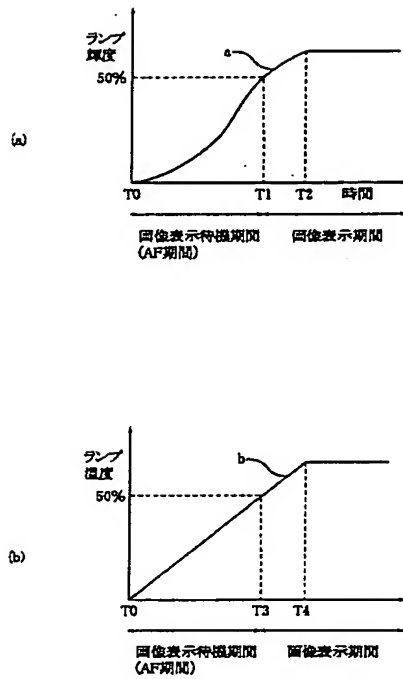
**22**

- |       |         |
|-------|---------|
| 1 2 5 | 液晶パネル   |
| 1 2 6 | 映像信号入力部 |
| 5 1 1 | 傾斜検出回路  |
| 5 1 2 | 画像歪制御回路 |

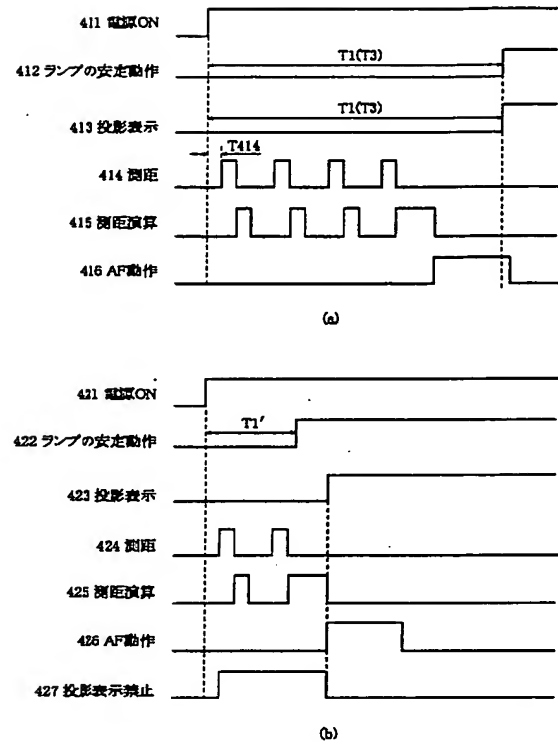
【図2】



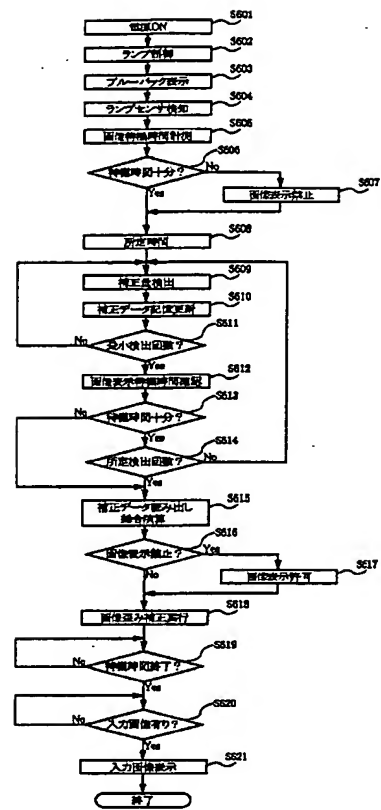
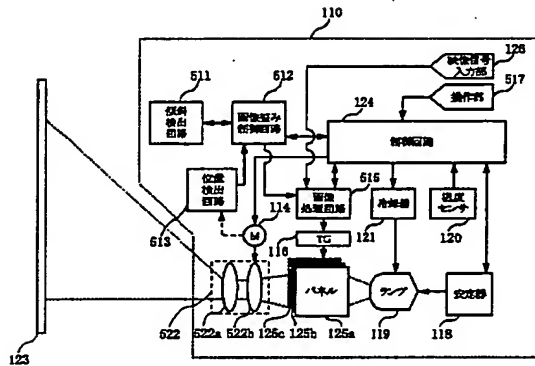
【図3】



【図4】

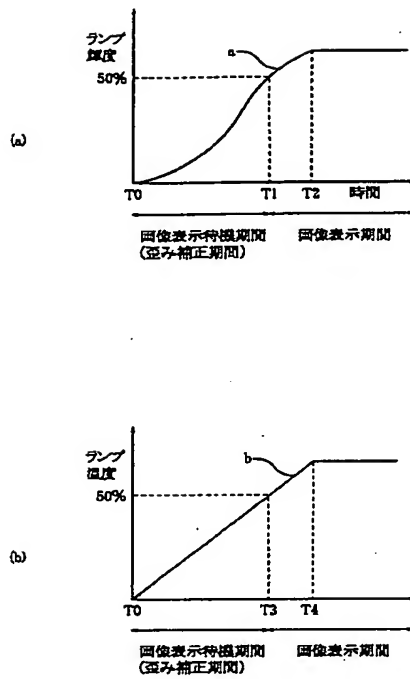


【図 6】

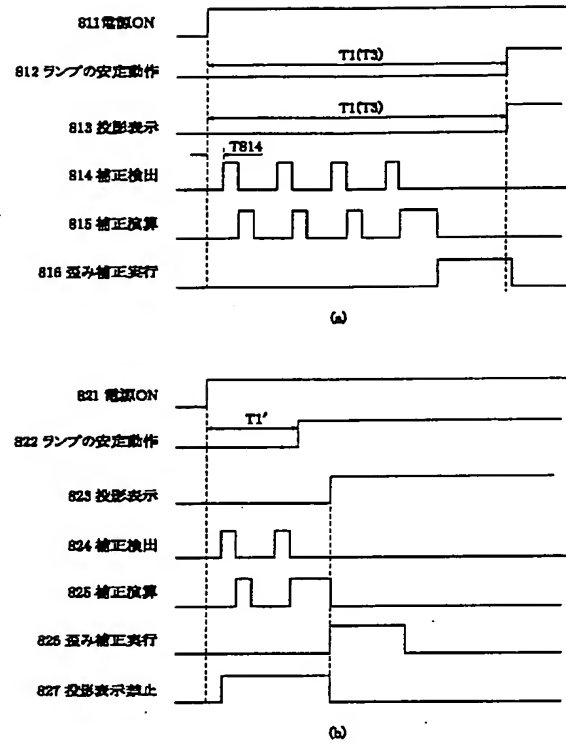




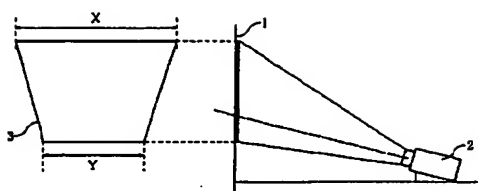
【図7】



【図8】



【図 9】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>

F I

テーマコード (参考)

G 0 9 G 3/20

G 0 9 G 3/36

H 0 4 N 5/74

G 0 9 G 3/20

G 0 9 G 3/20

G 0 9 G 3/20

G 0 9 G 3/20

G 0 9 G 3/20

G 0 9 G 3/36

H 0 4 N 5/74

6 3 2 Z

6 4 2 P

6 6 0 M

6 7 0 D

6 8 0 C

5 C 0 8 0

K

F ターム (参考) 5C006 AF13 AF34 AF46 AF51 AF52 AF53 AF54 AF59 AF62 AF63

AF67 AF78 BB29 BF02 BF29 BF38 EC11

5C058 BA05 BA11 BA27 BA28 BA31 EA02 EA26 EA51

5C080 AA10 CC06 DD13 EE21 EE26 GG12 GG15 GG17 JJ02 JJ05

JJ07